

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2004年4月1日 (01.04.2004)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2004/027949 A1(51) 国際特許分類<sup>7</sup>: H01S 5/022, H01L 25/16, 23/50, 21/60

(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/010778

(22) 国際出願日: 2003年8月26日 (26.08.2003)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:  
特願2002-251306 2002年8月29日 (29.08.2002) JP

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 相澤 秀邦 (AIZAWA, Hidekuni) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川

区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).  
伊沢 久隆 (IZAWA, Hisataka) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 松田 武彦 (MATSUDA, Takehiko) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 中村 友之 (NAKAMURA, Tomoyuki); 〒105-0001 東京都港区虎ノ門1丁目2番3号 虎ノ門第一ビル9階 三好内外国特許事務所内 Tokyo (JP).

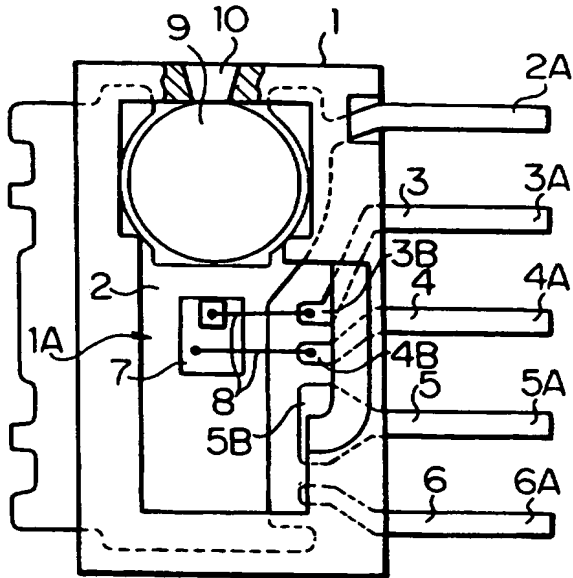
(81) 指定国(国内): CN, KR, US.

添付公開書類:  
— 国際調査報告書  
— 補正書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: SEMICONDUCTOR DEVICE

(54) 発明の名称: 半導体装置



(57) Abstract: A semiconductor device that allows commonality of components to be realized without increasing device size nor lowering reliability of wire bonding in application to various electrical circuits. A semiconductor laser device comprising a housing (1) having element-packaging parts (1A, 1B) formed on respective sides; a semiconductor laser element (7) packaged in the element-packaging part (1A) of one side; a photodiode (11) packaged in the element-packaging part (1B) of the other side; and a plurality of leads (3, 4, 5, 6) connected to the semiconductor laser element (7) or the photodiode (11) via wires (8); wherein a pad part (5B) of the lead (5) is exposed, from the element-packaging parts (1A, 1B), at different positions on the one and other sides of the housing (1) so that the exposed part can serve as a connection part of wire bonding, whereby the wire bonding can be appropriately performed for the pad (5B) of the lead (5) from either side of the housing (1).

(57) 要約: 多様な電気回路に対応するにあたって、装置の大型化やワイヤボンディングの信頼性低下を招くことなく、部品の共通化を実現できる半導体装置である。一面側と他面側にそれぞれ素子実装部(1A)、(1B)が形成されたハウジング(1)と、ハウジングの一面側の素子実装部(1A)に実装された半導体レーザ素子(7)と、ハウジングの他面側の素子実装部(1B)に実装されたフォトダイ

オード(11)と、半導体レーザ素子(7)又はフォトダイオード(11)にワイヤ(8)によって接続された複数のリード(3)、(4)、(5)、(6)とを備える半導体レーザ装置であって、リード(5)のパッド部(5B)を、ハウジング(1)の一面側と他面側で、それぞれ互い違いの位置関係で素子実装部(1A)、(1B)に露出させ、この露出部をワイヤボンディングの接続部とすることにより、リード(5)のパッド(5B)に対して、ハウジング(1)の一面側と他面側のどちらからでもワイヤボンディングを適切に行える構成とした。

## 明細書

## 半導体装置

## 5 技術分野

本発明は、一面側と他面側にそれぞれ素子を実装可能なハウジングを用いた半導体装置に関する。

## 背景技術

- 10 第5A図乃至第5C図は従来の半導体レーザ装置の構成を示すもので、第5A図は半導体レーザ装置を一方向から見た図、第5B図は半導体レーザ装置の一部破断面を含む側面図、第5C図は半導体レーザ装置を他方向から見た図である。図示した半導体レーザ装置は、絶縁性のハウジング51をベース部材として構成されている。ハウジング51には複数  
15 (図例では5つ)のリード52、53、54、55、56が、例えばインサート成形によって固着されている。各々のリード52～56は互いにハウジング51によって電氣的に絶縁されている。また、各々のリード52～56の一端側はハウジング51から突出した状態で外部に露出し、その突出したリード部分が駆動回路を接続するための端子部52A  
20 ～56Aとして形成されている。さらに、リード52を除く、他のリード53～56の他端部は、ワイヤボンディング用のパッド部53B～56Bとして形成されている。

- また、ハウジング51の一面側には凹状の素子実装部51Aが形成され、この素子実装部51Aの底部でリード52の面上に半導体レーザ素子57が搭載されている。この半導体レーザ素子57は、LOP(レーザダイオード・オン・フォトダイオード)と呼ばれる半導体素子である。  
25

半導体レーザ素子 5 7 は導電性ペーストを用いてリード 5 2 の一面に固着されている。また、半導体レーザ素子 5 7 は、ワイヤ 5 8 を用いたワイヤボンディングによってリード 5 3, 5 4 のパッド部 5 3 B, 5 4 B に接続（結線）されている。これにより、半導体レーザ素子 5 7 は、導電性ペーストを介してリード 5 2 に電氣的に接続されるとともに、ワイヤ 5 8 を介してリード 5 3, 5 4 に電氣的に接続されている。

一方、ハウジング 5 1 の他面にも凹状の素子実装部 5 1 B が形成され、この素子実装部 5 1 B の底部でリード 5 2 の面上にフォトダイオード 5 9 が搭載されている。このフォトダイオード 5 9 は、絶縁性ペーストを用いてリード 5 2 の他面（半導体レーザ素子 5 7 の搭載面と反対側の面）に固着されている。また、フォトダイオード 5 9 は、上記同様にワイヤ 5 8 を用いたワイヤボンディングによってリード 5 5, 5 6 のパッド部 5 5 B, 5 6 B に接続（結線）されている。これにより、フォトダイオード 5 9 は、ワイヤ 5 8 を介してリード 5 5, 5 6 に電氣的に接続されている。

上記構成からなる半導体レーザ装置は、例えばバーコードリーダーに組み込んで用いられるものである。その場合、半導体レーザ素子 5 7 は、バーコードに照射すべきレーザ光を発光する発光素子として機能し、フォトダイオード 5 9 は、バーコードからの戻り光を受光する受光素子として機能する。

ところで、半導体レーザ装置の用途は多岐にわたるため、様々な電気回路への対応が求められる。そうした場合、電気回路の構成によっては、半導体レーザ素子 5 7 及びフォトダイオード 5 9 と、これに対応する複数本のリード 5 2 ~ 5 6 との対応関係が変わることが考えられる。具体的には、例えば第 6 A 図乃至第 6 C 図に示すように、ハウジング 5 1 の一面側で半導体レーザ素子 5 7 とリード 5 3, 5 4, 5 5 とをそれぞれ

ワイヤ 5 8 で接続する一方、ハウジング 5 1 の他面側で、リード 5 2 の面上に導電性ペーストを用いてフォトダイオード 5 9 を搭載し、このフォトダイオード 5 9 とリード 5 6 とをワイヤ 5 8 で接続する場合が考えられる。

- 5      この場合、先の第 5 A 図乃至第 5 C 図に示すものと比較すると、リード 5 5 のパッド部 5 5 B に対するワイヤボンディングの作業面が、ハウジング 5 1 の他面側から一面側が変わるため、それに合わせたリード 5 5 とハウジング 5 1 を別途用意する必要がある。したがって、従来の半導体レーザ装置では、多様な電気回路に対応するにあたって、部品の共通化を図ることができなかった。

- 10      また、部品の共通化を図る手段として、例えば第 7 A 図乃至第 7 C 図に示すように、リード 6 0 を追加することが考えられる。この場合は、電気回路の構成に対応して、例えば、図示のように半導体レーザ素子 5 7 をワイヤ 5 8 でリード 5 3, 5 4, 5 5 に接続するとともに、フォトダイオード 5 9 をワイヤ 5 8 でリード 6 0 (パッド部 6 0 B) に接続することにより、リード 5 6 を空きリード (未使用リード) とする形態のほか、図示はしないが半導体レーザ素子 5 7 をワイヤ 5 8 でリード 5 3, 5 4 に接続するとともに、フォトダイオード 5 9 をワイヤ 5 8 でリード 5 6, 6 0 に接続することにより、リード 5 5 を空きリードとする形態  
15      を採用することができる。しかしながら、リードの端子間ピッチは規格で決まっているため、リード 6 0 の追加は半導体レーザ装置の大型化を招いてしまう。

- 20      また、他の手段として、例えば第 8 A 図乃至第 8 C 図に示すように、リード 5 5 のパッド部 5 5 B をハウジング 5 1 の一面側と他面側の両方に露出させることが考えられる。具体的には、ハウジング 5 1 の内部に薄肉部を形成し、この薄肉部でリード 5 5 のパッド部 5 5 B を露出させ  
25

る。しかしながら、この場合は、ワイヤボンディングを行う際にキャピラリーによってリード 5 5 のパッド部 5 5 B に力を加えたときに、この加圧力に押されてパッド部 5 5 B がハウジング 5 1 の薄肉部から剥離してしまうという別の問題が発生する。

5

#### 発明の開示

本発明に係る半導体装置は、一面側と他面側にそれぞれ素子実装部が形成されたハウジングと、このハウジングの一面側の素子実装部に実装された第 1 の素子と、ハウジングの他面側の素子実装部に実装された第 2 の素子と、ワイヤボンディングのためのパッド部を有し、このパッド部を素子実装部に露出させた状態でハウジングに支持されるとともに、素子実装部で第 1 の素子又は第 2 の素子にワイヤによって接続された複数のリードとを備え、これら複数のリードのうち、少なくとも一つのリードのパッド部は、ハウジングの一面側と他面側で、それぞれ互い違いの位置関係で素子実装部に露出し、この露出部をワイヤボンディングの接続部としたものである。

上記構成の半導体装置においては、複数のリードのうち、少なくとも一つのリードのパッド部を、ハウジングの一面側と他面側で、それぞれ互い違いの位置関係で素子実装部に露出させ、この露出部をワイヤボンディングの接続部とすることにより、ハウジングの一面側におけるパッド部の露出部は、ハウジングの他面側でハウジングにより支持され、ハウジングの他面側におけるパッド部の露出部は、ハウジングの一面側でハウジングにより支持された状態となる。したがって、このリードのパッド部に対しては、ハウジングの一面側と他面側のどちらからでもワイヤボンディングを適切に行うことが可能となる。

### 図面の簡単な説明

第 1 A 図乃至第 1 C 図は、本発明の実施形態に係る半導体レーザ装置の構成を示す図である。

第 2 A 図乃至第 2 C 図は、本発明の実施形態に係る半導体レーザ装置  
5 の他の構成を示す図である。

第 3 図は、半導体レーザ装置の回路構成を示す図である。

第 4 図は、半導体レーザ装置の他の回路構成を示す図である。

第 5 A 図乃至第 5 C 図は、従来の半導体レーザ装置の構成を示す図である。

10 第 6 A 図乃至第 6 C 図は、従来の半導体レーザ装置の他の構成を示す図である。

第 7 A 図乃至第 7 C 図は、従来の半導体レーザ装置の部品共通化のための構成を示す図である。

第 8 A 図乃至第 8 C 図は、従来の半導体レーザ装置の部品共通化のため  
15 の他の構成を示す図である。

### 発明を実施するための最良の形態

以下、例えばバーコードリーダー用の半導体レーザ装置に適用した場合の本発明の実施の形態につき、図面を参照しつつ詳細に説明する。

20 第 1 A 図乃至第 1 C 図は本発明の実施形態に係る半導体レーザ装置の構成を示すもので、第 1 A 図は半導体レーザ装置を一方向から見た図、第 1 B 図は半導体レーザ装置の一部破断面を含む側面図、第 1 C 図は半導体レーザ装置を他方向から見た図である。図示した半導体レーザ装置は、例えば樹脂等の絶縁材料からなる平面視略長方形のハウジング 1 を  
25 ベース部材として構成されている。ベース部材となるハウジング 1 には、複数（図例では 5 つ）のリード 2, 3, 4, 5, 6 が、例えばインサー

ト成形によって固着されている。各々のリード 2～6 は、例えばリン青銅などの導電材料からなる板状部材であって、互いにハウジング 1 によって電氣的に絶縁されている。また、各々のリード 2～6 の一端側はハウジング 1 の一側部から突出した状態で外部に露出し、その突出したリード部分が駆動回路を接続するための端子部 2 A～6 A として形成されている。さらに、リード 2 を除く、他のリード 3～6 の他端部は、ワイヤボンディングのためのパッド部 3 B～6 B として形成されている。

また、ハウジング 1 の一面側には凹状の素子実装部 1 A が形成され、この素子実装部 1 A の底部でリード 2 の面上に半導体レーザ素子 7 が搭載されている。この半導体レーザ素子 7 は、LOP（レーザダイオード・オン・フォトダイオード）と呼ばれる半導体素子で、素子内のレーザダイオードから出射されるレーザ光の強度を同じ素子内のフォトダイオード（以下、モニタ用フォトダイオード）でモニタできる構成となっている。半導体レーザ素子 7 は、例えば本発明における第 1 の素子に相当するもので、銀ペースト等の導電性ペーストを用いてリード 2 の一面に固着されている。さらに、半導体レーザ素子 7 は、金線等のワイヤ 8 を用いたワイヤボンディングによってリード 3，4 のパッド部 3 B，4 B に接続（結線）されている。これにより、半導体レーザ素子 7 は、導電性ペーストを介してリード 2 に電氣的に接続されるとともに、ワイヤ 8 を介してリード 3，4 に電氣的に接続されている。なお、第 1 の素子は、半導体レーザ以外の半導体素子であってもよい。

また、ハウジング 1 には、半導体レーザ素子 7 から出射されたレーザ光を集光するための集光レンズ 9 が組み付けられている。集光レンズ 9 は、球体構造をなすもので、ハウジング 1 に設けられた非貫通のレンズ位置決め孔（不図示）の上に接着剤によって固着されている。さらに、ハウジング 1 には、集光レンズ 9 の近傍に位置して開口部 10 が形成さ

れている。開口部 10 は集光レンズ 9 で集光したレーザ光を通過させるためのもので、この開口部 10 を通して被照射体（バーコード等）にレーザ光が照射される。

一方、ハウジング 1 の他面にも凹状の素子実装部 1 B が形成され、この素子実装部 1 B の底部でリード 2 の面上にフォトダイオード 11 が搭載されている。このフォトダイオード 11 は、例えば本発明における第 2 の素子に相当するもので、絶縁性ペーストを用いてリード 2 の他面（半導体レーザ素子 7 の搭載面と反対側の面）に固着されている。また、フォトダイオード 11 は、上記同様にワイヤ 8 を用いたワイヤボンディングによってリード 5, 6 のパッド部 5 B, 6 B に接続（結線）されている。これにより、フォトダイオード 11 は、ワイヤ 8 を介してリード 5, 6 に電氣的に接続されている。なお、第 2 の素子は、フォトダイオード以外の素子部品であってもよい。

ここで、ハウジング 1 の一面側に形成された素子実装部 1 A においては、リード 3, 4, 5 のパッド部 3 B, 4 B, 5 B がそれぞれ素子実装部 1 A に露出する状態で配置されている。また、ハウジング 1 の他面側に形成された素子実装部 1 B においては、リード 5, 6 のパッド部 5 B, 6 B がそれぞれ素子実装部 1 B に露出する状態で配置されている。このうち、リード 5 のパッド部 5 B は、ハウジング 1 の一面側の素子実装部 1 A と他面側の素子実装部 1 B の両方に露出する状態で配置されている。

さらに詳述すると、リード 5 のパッド部 5 B は、他のリード 3, 4, 6 のパッド部 3 B, 4 B, 6 B よりも大きく形成されている。特に、リードの端子配列方向におけるパッド部 5 B の幅寸法は、他のパッド部 3 B, 4 B, 6 B の幅寸法の数倍（図例では 4 倍程度）に設定されている。また、リード 3, 4 のパッド部 3 B, 4 B は、素子実装部 1 A に露出するパッド表面を除いてハウジング 1 内に埋め込まれた状態となっており、

リード6のパッド部6Bは、素子実装部1Bに露出するパッド表面を除いてハウジング1内に埋め込まれた状態となっている。

これに対して、リード5のパッド部5Bは、ハウジング1の一面側の素子実装部1Aでパッド表面のほぼ半分を露出し、ハウジング1の他面側  
5 側の素子実装部1Bでもパッド表面のほぼ半分を露出した状態となっている。ただし、ハウジング1の一面側におけるパッド5Bの露出部と、ハウジング1の他面側におけるパッド部5Bの露出部とは、互いに異なる位置関係となっている。すなわち、リード5のパッド部5Bは、ハウ  
10 ジング1の一面側と他面側で、それぞれ互い違いの位置関係で素子実装部1A、1Bに露出し、この露出部をワイヤボンディングの接続部としている。

このようにリード5のパッド部5Bを配置することにより、ハウジング1の一面側におけるパッド部5Bの露出部は、ハウジング1の他面側で当該ハウジング1により支持され、ハウジング1の他面側におけるパ  
15 ッド部5Bの露出部は、ハウジング1の一面側で当該ハウジング1により支持された状態となる。したがって、先の第1A図乃至第1C図に示すように、フォトダイオード11をワイヤ8によってリード5のパッド部5Bに接続する場合は、ワイヤボンディングに際して、パッド部5Bに印加されるキャピラリの加圧力をハウジング1で受けるようになる。

20 また、第2A図乃至第2C図に示すように、半導体レーザ素子7をワイヤ8によってリード5のパッド部5Bに接続する場合は、ワイヤボンディングに際して、パッド部5Bに印加されるキャピラリの加圧力をハウジング1で受けるようになる。つまり、ハウジング1の一面側と他面側のどちらからワイヤボンディングを行う場合でも、リード5のパッド部  
25 5Bをハウジング1で支持した状態で、ワイヤ8の一端をパッド部5Bの露出部に接続することができる。

- したがって、ハウジング 1 からパッド部 5 B を剥離させることなく、また接続の信頼性を低下させることなく、リード 5 のパッド部 5 B に対してハウジング 1 の一面側と他面側のどちらからでもワイヤボンディングを行うことが可能となる。その結果、半導体レーザ素子 7 やフォトダイオード 11 を含めた電気回路の構成が異なる場合でも、ハウジング 1 とリード 2 ～ 6 を共通の部品として取り扱うことができる。また、リード数を増やす必要がないため、装置の大型化を招くことなく、部品の共通化を図ることができる。
5.    半導体レーザ装置の具体的な回路構成として、例えば第 3 図に示す電気回路は、先の第 1 A 図乃至第 1 C 図に示す半導体レーザ装置によって

- 10    実現されるものである。この電気回路においては、受光用のフォトダイオード 11 を、カソード端子となるリード 5 とアノード端子となるリード 6 に接続するとともに、半導体レーザ素子 7 のモニタ用フォトダイオード 7 A を、共通端子となるリード 2 とアノード端子となるリード 4 に
- 15    接続し、かつ半導体レーザ素子 7 のレーザダイオード 7 B を、共通端子となるリード 2 とカソード端子となるリード 3 に接続した構成となっている。

- 一方、第 4 図に示す電気回路は、先の第 2 A 図乃至第 2 C 図に示す半導体レーザ装置によって実現されるものである。この電気回路において
- 20    は、受光用のフォトダイオード 11 を、共通端子となるリード 2 とアノード端子となるリード 6 に接続するとともに、半導体レーザ素子 7 のモニタ用フォトダイオード 7 A を、共通端子となるリード 2 とアノード端子となるリード 5 に接続し、かつ半導体レーザ素子 7 のレーザダイオード 7 B を、カソード端子となるリード 3 とアノード端子となるリード 4
- 25    に接続した構成となっている。特に、この回路構成を採用した場合は、半導体レーザ素子 7 のモニタ用のフォトダイオード 7 A とレーザダイオ

ード7Bとを分離するとともに、モニタ用フォトダイオード7Aと受光用のフォトダイオード11を共通端子でつなぐことにより、レーザダイオード7Aと異なる電圧をモニタ用フォトダイオード7Aに印加できるため、フォトダイオード7B、11同士の感度を上げることができる。

- 5      また、本発明に係る半導体レーザ装置においては、リード5のパッド部5Bを、他のリード3、4、6のパッド部3B、4B、6Bよりも大きく形成しているため、実際にリード5のパッド部5Bにワイヤボンディングを行うにあたっては、ハウジング1の一面側と他面側で、それぞれワイヤボンディングのための接続部を、他のリード3、4、6のパッド部3B、4B、6Bと同等又はそれ以上の大きさを確保することができる。

- 10      なお、上記実施形態においては、半導体レーザ装置への適用例について説明したが、本発明は半導体レーザ装置以外の半導体装置にも適用可能である。また、上記リード5と同様のリードを複数備えた構成とすることも可能である。

- 15      以上説明したように本発明の半導体装置によれば、複数のリードのうち、少なくとも一つのリードのパッド部を、ハウジングの一面側と他面側で、それぞれ互い違いの位置関係で素子実装部に露出させ、この露出部をワイヤボンディングの接続部とすることにより、このリードのパッド部に対しては、ハウジングの一面側と他面側のどちらからでもワイヤボンディングを適切に行うことができる。これにより、ワイヤボンディングの自由度が高まるため、多様な電気回路への対応に際して部品（特に、ハウジング、リード等）の共通化を図ることが可能となる。

## 請求の範囲

1. 一面側と他面側にそれぞれ素子実装部が形成されたハウジングと、  
前記ハウジングの一面側の素子実装部に実装された第1の素子と、  
5 前記ハウジングの他面側の素子実装部に実装された第2の素子と、  
ワイヤボンディングのためのパッド部を有し、前記パッド部を前記素子実装部に露出させた状態で前記ハウジングに支持されるとともに、前記素子実装部で前記第1の素子又は前記第2の素子にワイヤによって接続された複数のリードとを備え、
- 10 前記複数のリードのうち、少なくとも一つのリードのパッド部は、前記ハウジングの一面側と他面側で、それぞれ互い違いの位置関係で前記素子実装部に露出し、この露出部をワイヤボンディングの接続部としてなることを特徴とする半導体装置。
2. 前記少なくとも一つのリードのパッド部を、他のリードのパッド  
15 部よりも大きく形成してなることを特徴とする請求の範囲第1項記載の半導体装置。

## 補正書の請求の範囲

[2004年2月13日(13.02.04)国際事務局受理:  
新しい請求の範囲3, 4が加えられた; 他の請求の範囲は変更なし。]

## 請求の範囲

1. 一面側と他面側にそれぞれ素子実装部が形成されたハウジングと、  
前記ハウジングの一面側の素子実装部に実装された第1の素子と、  
5 前記ハウジングの他面側の素子実装部に実装された第2の素子と、  
ワイヤボンディングのためのパッド部を有し、前記パッド部を前記素子実装部に露出させた状態で前記ハウジングに支持されるとともに、前記素子実装部で前記第1の素子又は前記第2の素子にワイヤによって接続された複数のリードとを備え、
- 10 前記複数のリードのうち、少なくとも一つのリードのパッド部は、前記ハウジングの一面側と他面側で、それぞれ互い違いの位置関係で前記素子実装部に露出し、この露出部をワイヤボンディングの接続部としてなることを特徴とする半導体装置。
2. 前記少なくとも一つのリードのパッド部を、他のリードのパッド部よりも大きく形成してなることを特徴とする請求の範囲第1項記載の半導体装置。
- 15 3. (追加) 一面側と他面側にそれぞれ素子実装部が形成されたハウジングと、  
前記ハウジングの一面側の素子実装部に実装された第1の素子と、  
20 前記ハウジングの他面側の素子実装部に実装された第2の素子と、  
ワイヤボンディングのためのパッド部を有し、前記パッド部を前記素子実装部に露出させた状態で前記ハウジングに支持されるとともに、前記素子実装部で前記第1の素子又は前記第2の素子にワイヤによって接続された複数のリードとを備え、
- 25 前記複数のリードのうち、少なくとも一つのリードのパッドの一部は、前記ハウジングの一面側で素子実装部に露出させた状態で前記ハウジン

グの他面側で当該ハウジングに支持されるとともに、当該リードのパッドの他の一部は、前記ハウジングの他面側で素子実装部に露出させた状態で前記ハウジングの一面側で当該ハウジングに支持され、

当該露出部をワイヤボンディングの接続部としてなる

5      ことを特徴とする半導体装置。

4. (追加)    一面側と他面側にそれぞれ素子実装部が形成されたハウジングと、

前記ハウジングの一面側の素子実装部に実装された第1の素子と、

前記ハウジングの他面側の素子実装部に実装された第2の素子と、

10      ワイヤボンディングのためのパッド部を有し、前記パッド部を前記素子実装部に露出させた状態で前記ハウジングに支持されるとともに、前記素子実装部で前記第1の素子又は前記第2の素子にワイヤによって接続された複数のリードとを備え、

15      前記複数のリードのうち、少なくとも一つのリードのパッド部は、前記ハウジングの一面側で素子実装部に露出させた状態で前記ハウジングの他面側で当該ハウジングに支持されるとともに、他のリードのパッド部は、前記ハウジングの他面側で素子実装部に露出させた状態で前記ハウジングの一面側で当該ハウジングに支持され、

当該露出部をワイヤボンディングの接続部としてなる

20      ことを特徴とする半導体装置。

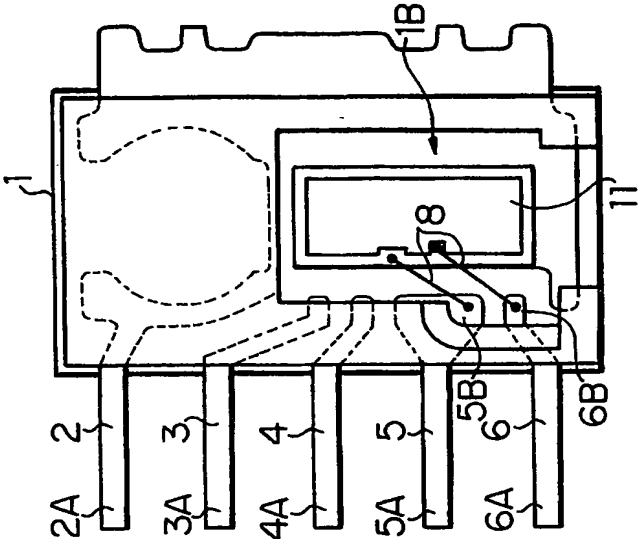


Fig.1C

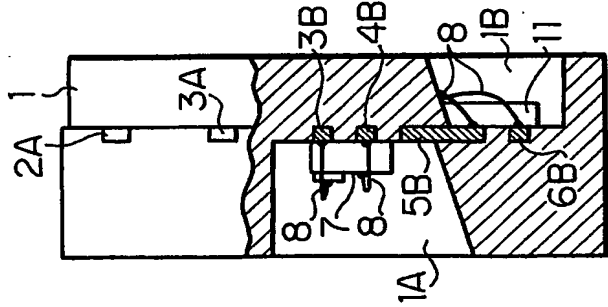


Fig.1B

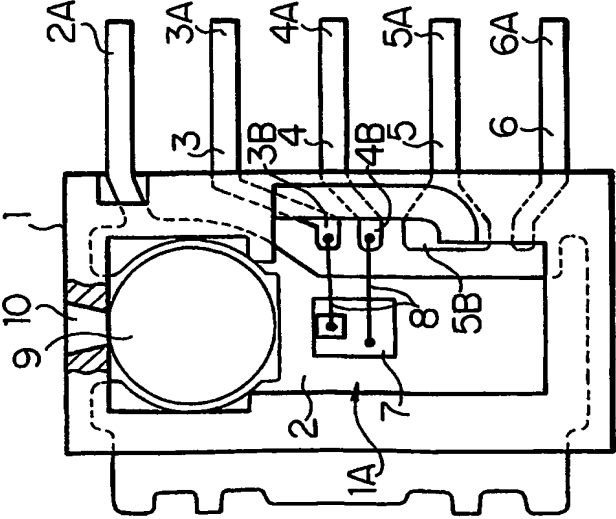


Fig.1A

2/7

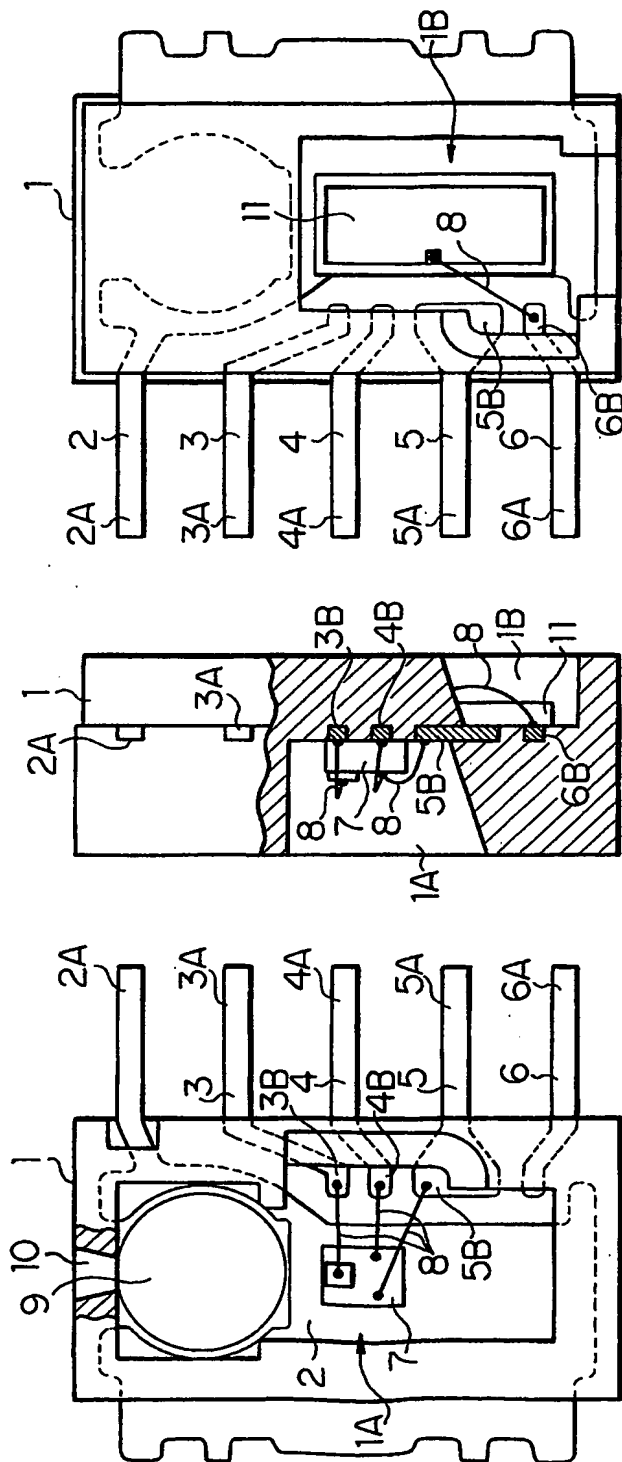


Fig.2C

Fig.2B

Fig.2A

3/7

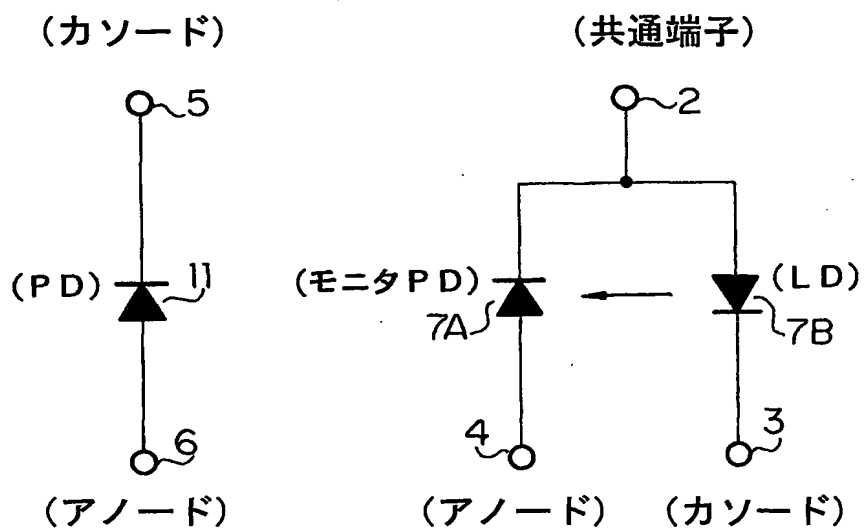


Fig.3

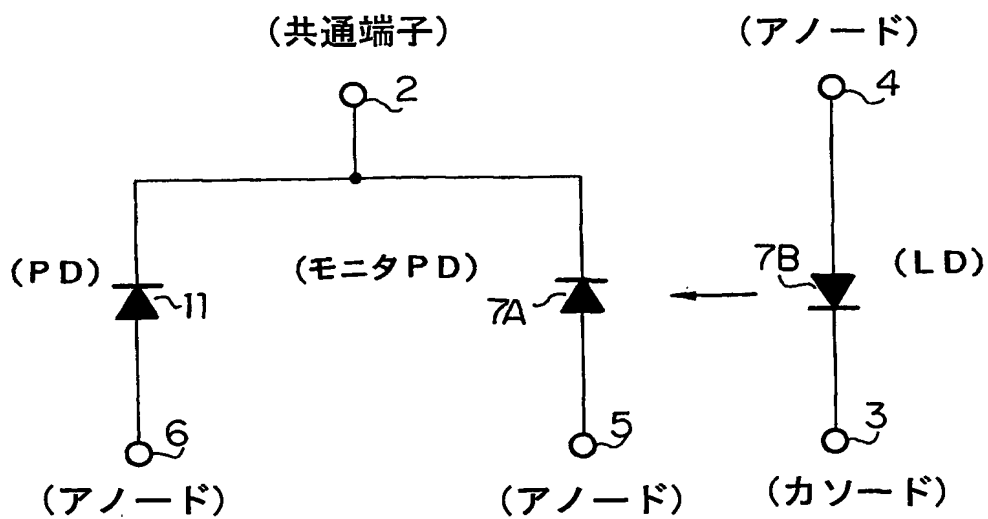


Fig.4

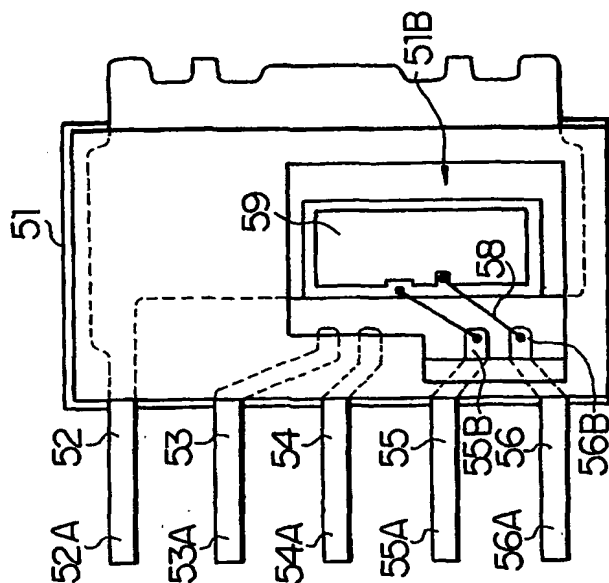
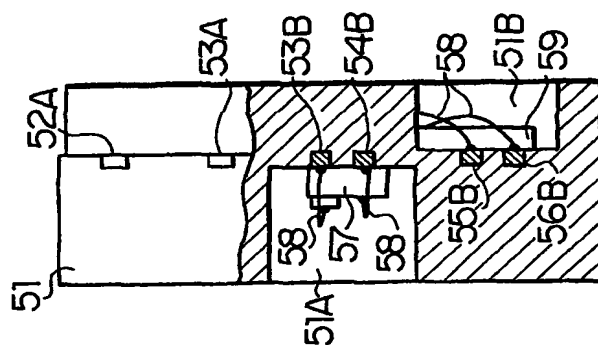


Fig. 5C



**Fig. 5B**

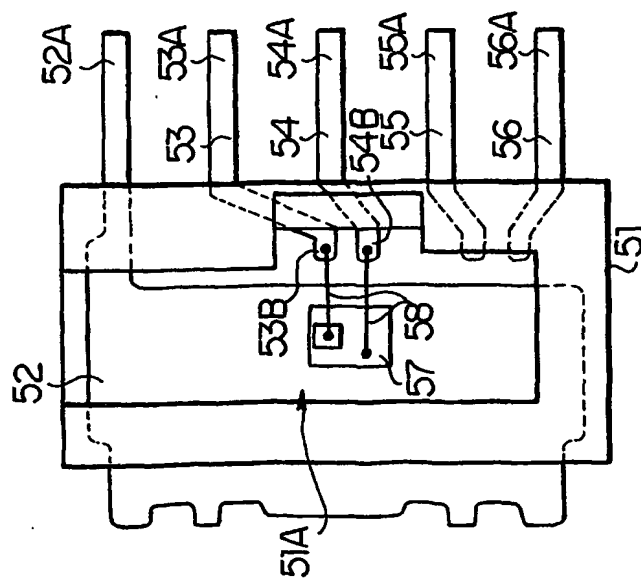


Fig. 5A

5/7

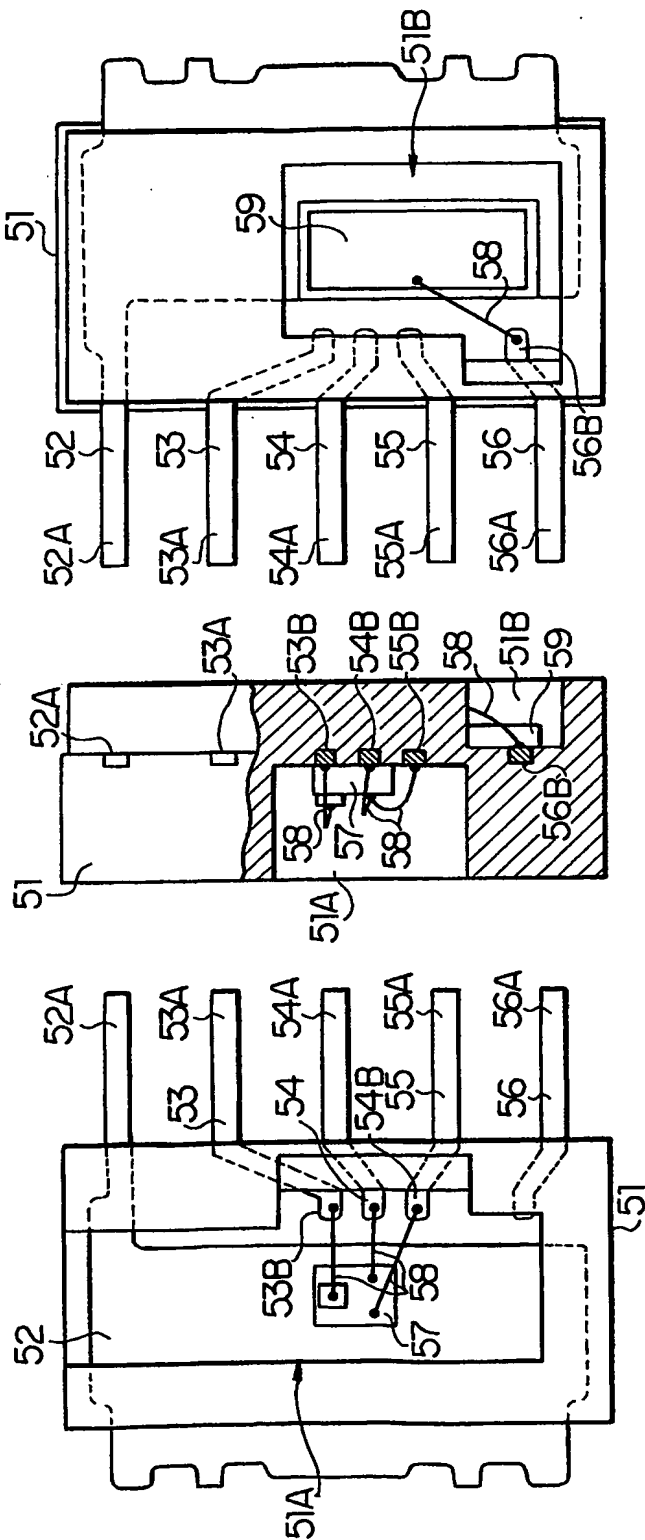


Fig.6C

Fig.6B

Fig.6A

6/7

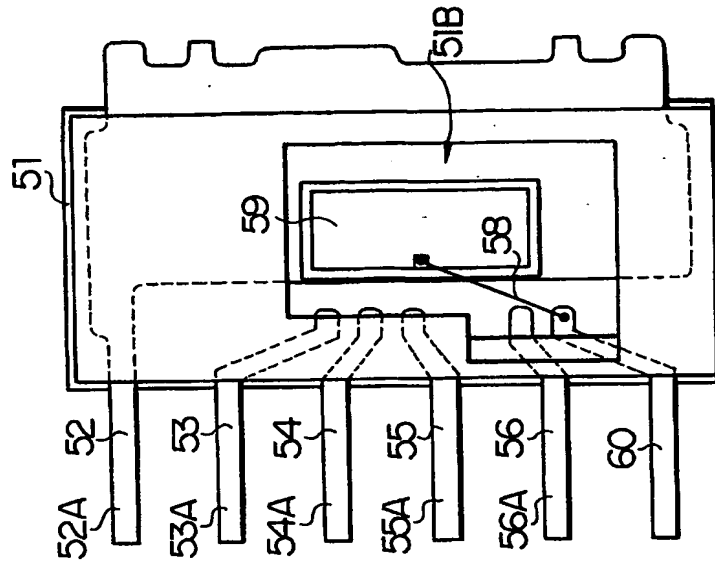


Fig. 7C

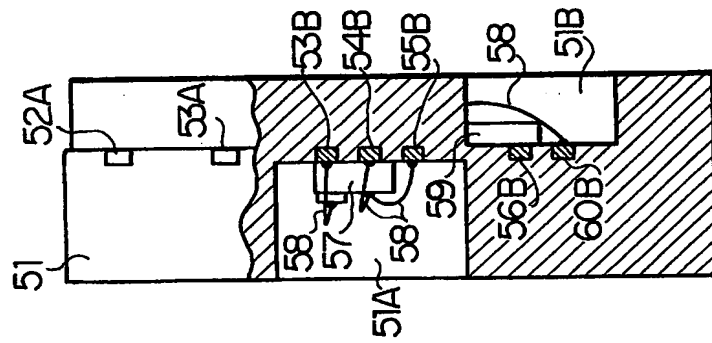


Fig. 7B

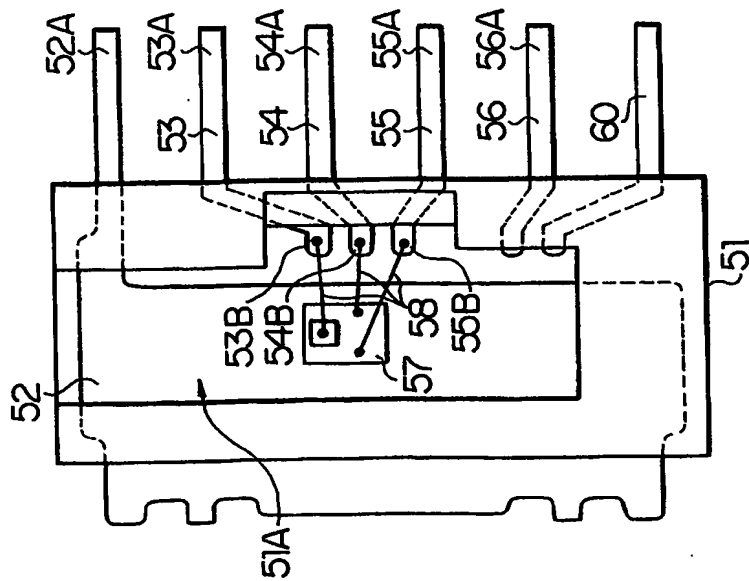


Fig. 7A

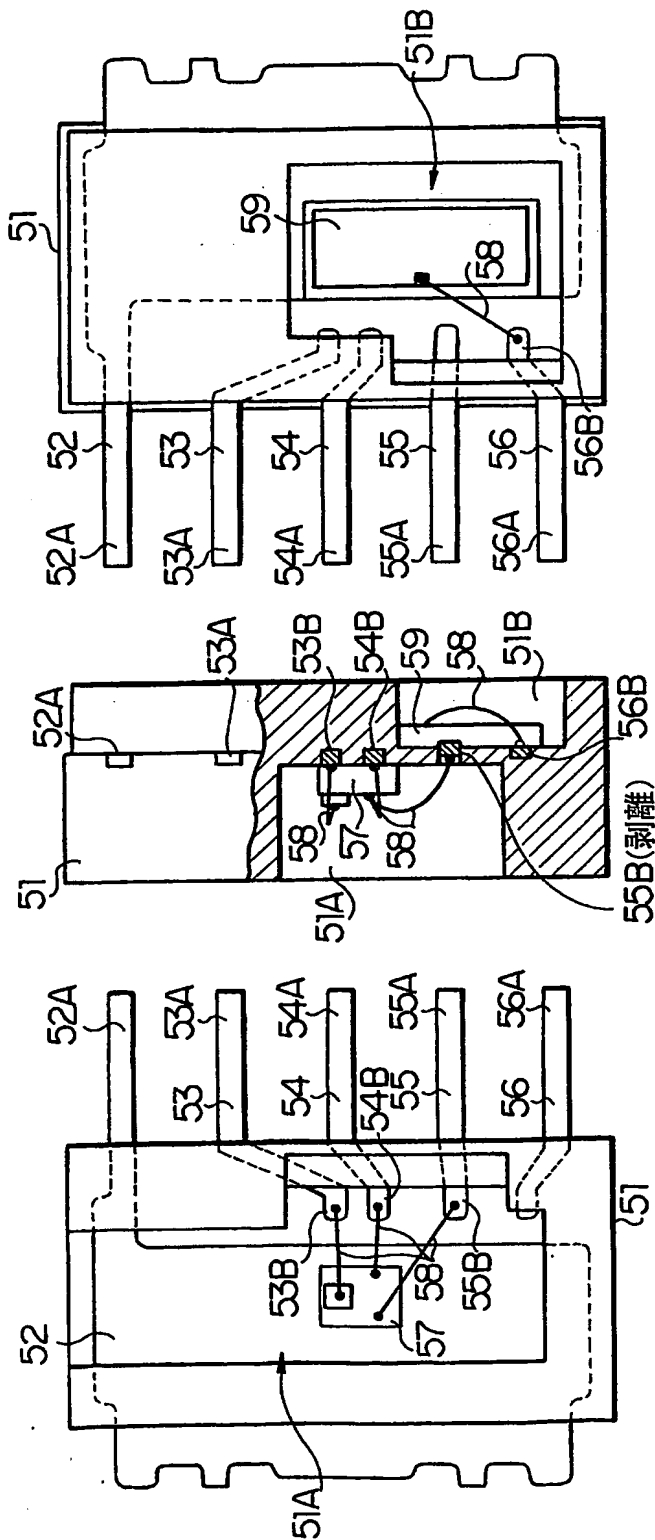


Fig.8C

Fig.8B

Fig.8A

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/10778

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> H01S5/022, H01L25/16, H01L23/50, H01L21/60

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> H01S5/00-5/50, H01L25/16, H01L23/48-23/50, H01L21/60

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2001-168122 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 22 June, 2001 (22.06.01), Figs. 3, 4 (Family: none)	1, 2
A	JP 3-278565 A (NEC Corp.), 10 December, 1991 (10.12.91), Full text; all drawings (Family: none)	1, 2
A	JP 2001-94028 A (Mitsui High-tec Inc.), 06 April, 2001 (06.04.01), Full text; all drawings (Family: none)	1, 2



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
25 November, 2003 (25.11.03)Date of mailing of the international search report  
16 December, 2003 (16.12.03)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/10778

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 9-36300 A (NEC Hiroshima, Ltd.), 07 February, 1997 (07.02.97), Full text; all drawings (Family: none)	1,2
A	JP 2002-185021 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 28 June, 2002 (28.06.02), Full text; all drawings (Family: none)	1,2

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H01S5/022, H01L25/16, H01L23/50, H01L21/60

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H01S5/00-5/50, H01L25/16, H01L23/48-23/50,  
H01L21/60

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2003年
日本国登録実用新案公報	1994-2003年
日本国実用新案登録公報	1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2001-168122 A(松下電子工業株式会社) (ファミリーなし) 図3, 図4 2001.06.22	1,2
A	JP 3-278565 A (日本電気株式会社) (ファミリーなし) 全文全図 1991.12.10	1,2
A	JP 2001-94028 A (株式会社三井ハイテック) (ファミリーなし) 全文全図 2001.04.06	1,2

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

25.11.03

国際調査報告の発送日

1.6.12.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

近藤 幸浩

2K

8422

電話番号 03-3581-1101 内線 3253

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 9-36300 A (広島日本電気株式会社) (ファミリーなし) 全文全図 1997. 02. 07	1, 2
A	JP 2002-185021 A (松下電器産業株式会社) (ファミリーなし) 全文全図 2002. 06. 28	1, 2